

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月23日

出願番号

Application Number: 特願2002-213704

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-213704 ]

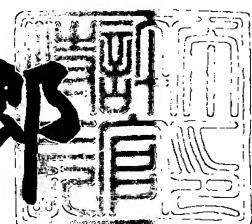
出願人

Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2003年 5月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3034847

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102183701

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 5/00  
G10K 11/16  
B60R 11/02

【発明の名称】 車両の防振・防音装置

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 松岡 英樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 井上 敏郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両の防振・防音装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体フレーム(F)に能動型防振装置(Mf, Mr)を介してエンジン(E)を支持し、エンジン(E)の振動が車体フレーム(F)に伝達されないように能動型防振装置(Mf, Mr)を制御し、かつ車室内にスピーカ(5)を配置し、車室内の騒音を能動的に低減するようにスピーカ(5)を制御することを特徴とする車両の防振・防音装置。

【請求項2】 エンジン(E)のクランクパルス信号から推定したエンジン(E)の振動状態に基づいて能動型防振装置(Mf, Mr)を制御するとともに、エンジン(E)の回転数および車室内に配置したマイクロフォン(4)で検出した騒音に基いてスピーカ(5)を適応制御することを特徴とする、請求項1に記載の車両の防振・防音装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のエンジンによる振動とエンジンの排気音や吸気音等の騒音とを低減するための車両の防振・防音装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車のエンジンマウントに使用される能動型防振装置として、特開平9-273589号公報に記載されたものが公知である。この能動型防振装置は、上端が振動源であるエンジンに固定され、下端が荷重センサを介して車体フレームに固定されており、エンジンから車体フレームに伝達される振動の荷重を荷重センサで検出し、その荷重変化を打ち消すように能動型防振装置を制御することで防振効果を得るようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来のものは、エンジンから車体フレームに伝達される振動を

低減することは可能であるが、この伝達経路を介さない振動・騒音である吸気音や排気音を低減することができなかった。また上記従来のもののように適応制御を行うことで部品のばらつきや劣化に対応した防振制御を行うことができるが、適応制御に荷重センサを用いるためにコストが嵩むという問題があった。

## 【0004】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、簡単な構造でエンジンの振動および騒音の両方を効果的に低減することを目的とする。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、車体フレームに能動型防振装置を介してエンジンを支持し、エンジンの振動が車体フレームに伝達されないように能動型防振装置を制御し、かつ車室内にスピーカを配置し、車室内の騒音を能動的に低減するようにスピーカを制御することを特徴とする車両の防振・防音装置が提案される。

## 【0006】

上記構成によれば、エンジンが振動原となって車体フレームに伝達される振動は、その振動の伝達経路に配置した能動型防振装置を能動的に制御することにより効率的に低減することができ、またエンジンが振動原とならない吸気音や排気音は、車室内に配置したスピーカを能動的に制御することにより効率的に低減することができる。

## 【0007】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、エンジンのクランクパルス信号から推定したエンジンの振動状態に基づいて能動型防振装置を制御するとともに、エンジンの回転数および車室内に配置したマイクロフォンで検出した騒音に基いてスピーカを適応制御することを特徴とする車両の防振・防音装置が提案される。

## 【0008】

上記構成によれば、エンジンのクランクパルス信号から推定したエンジンの振動状態に基づいて能動型防振装置を制御するので、従来必要であった荷重センサ

を廃止してコストの削減を図ることができる。またマイクロフォンで検出した騒音に基いてスピーカを適応制御することで、部品のばらつきや劣化に対しても対応することができる。

## 【0009】

尚、フロント側の能動型防振装置M<sub>f</sub>およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>r</sub>は本発明の能動型防振装置に対応する。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

## 【0011】

図1～図5は本発明の一実施例を示すもので、図1は能動型防振装置を搭載した車両の全体側面図、図2は能動型防振装置の縦断面図（図3の2-2線断面図）、図3は図2の3-3線断面図、図4は図3の4-4線断面図、図5は本実施例による室内騒音の低減効果を示すグラフである。

## 【0012】

図1に示すように、自動車の車体前部に搭載された気筒休止が可能なエンジンEは実質的に同一構造のフロント側の能動型防振装置（ACM）M<sub>f</sub>と、リヤ側の能動型防振装置（ACM）M<sub>r</sub>とを介して車体フレームFに支持される。エンジンEを制御するエンジンECU1に接続された能動型防振装置ECU2は、エンジンECU1からのクランクパルス信号に基づいてフロント側の能動型防振装置M<sub>f</sub>およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>r</sub>の作動を制御し、エンジンEを制御するエンジンECU1に接続された能動型音響低減装置ECU3は、エンジンECU1からの回転数信号（基準パルス信号）と、車室内に設けたマイクロフォン4からの騒音信号とに基づいて、能動型音響低減装置（ANC）を構成するスピーカ5の作動を制御する。

## 【0013】

次に、図2～図4に基づいてフロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>、M<sub>r</sub>の構造を説明する。尚、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>、M<sub>r</sub>

r の構造は実質的に同一であるため、その代表としてフロント側の能動型防振装置M f の構造を説明する。

#### 【0014】

能動型防振装置M f は軸線Lに関して実質的に軸対称な構造を有するもので、エンジンEに結合される板状の取付ブラケット11に溶接した円錐状の取付ブロック12と、この取付ブロック12の外周に同軸に配置されたオリフィス形成部材13とを備えており、取付ブロック12およびオリフィス形成部材13に厚肉のゴムで形成した第1弹性体14の上端および下端がそれぞれが加硫接着により接合される。オリフィス形成部材13の外周に上部ケーシング15を結合することにより、両者の間に環状のオリフィス16が形成される。オリフィス形成部材13および上部ケーシング15の上端と取付ブラケット11の外端とがダイヤフラム17で接続される。上部ケーシング15の下端と下部ケーシング18の上端との間に上下の第2弹性体ホルダ19a, 19bが重ね合わされて固定されており、第2弹性体ホルダ19a, 19bと皿状の可動部材20の外周とに円環状の第2弹性体21が加硫接着により接合される。

#### 【0015】

第1弹性体14、第2弹性体21および可動部材20の間に主液室22が区画され、第1弹性体14およびダイヤフラム17の間に副液室23が区画される。上側の第2弹性体ホルダ19aとオリフィス形成部材13との間の隔壁板26が挟まれており、その中央部に形成されたフィルタオリフィス26aによって主液室22が上下の2室に分離される。また主液室22および副液室23が前記オリフィス16により連通する。即ち、略360°に亘って延びるオリフィス16の一端はオリフィス形成部材13に形成した第1通孔24を介して主液室22に連通し、他端はオリフィス形成部材13および第1弹性体14に形成した第2通孔25(図3参照)を介して副液室23に連通する。オリフィス16は第1通孔24寄りの略半周の通路断面積が大きく、第2通孔25寄りの略半周の通路断面積が小さく形成される。

#### 【0016】

しかして、エンジンEからの振動で第1弹性体14が下方に変形して主液室2

2の容積が減少すると、主液室22から押し出された液体が第1通孔24、オリフィス16および第2通孔25を介して副液室23に流入し、副液室23に臨むダイヤフラム17が外側に変形する。逆にエンジンEからの振動で第1弾性体14が上方に変形して主液室22の容積が増加すると、副液室23から吸い出された液体が第2通孔25、オリフィス16および第1通孔24を介して主液室22に流入し、副液室23に臨むダイヤフラム17が内側に変形する。

## 【0017】

下部ケーシング18の内部にはヨーク29が収納されており、ボビン30に巻き付けられて軸線Lを囲むように配置されたコイル31がヨーク29内に支持される。可動部材20の下面から軸線Lに沿うように突出する軸部20aに三角錐状のアマチュア32が摺動自在に嵌合し、軸部20aの中間に設けたストッパ33に当接するように可動部材20の下面との間に設けたスプリング34で下向きに付勢される。アマチュア32の下面に固定された円筒状のガイド部材35がヨーク29のガイド部29aの外周に摺動自在に嵌合しており、ガイド部材35およびガイド部29aによってアマチュア32が軸線Lに沿って移動するようにガイドされる。

## 【0018】

前記ヨーク29、ボビン30、コイル31およびアマチュア32は能動型防振装置MfのアクチュエータAを構成する。そしてアクチュエータAのコイル31が消磁状態にあるとき、アマチュア32は第2弾性体21の弾発力でヨーク29から上方に離反している。この状態からコイル31を励磁するとアマチュア32がヨーク29に吸引され、軸部20aを引かれた可動部材20が第2弾性体21の弾発力に抗して下方に移動する。

## 【0019】

次に、上記構成を備えた本発明の実施例の作用を説明する。

## 【0020】

先ず、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置Mf、Mrの作用を説明する。エンジンEのアイドル回転数領域ではアクチュエータAは非作動状態に保たれており、エンジンEの振動により主液室22の容積が拡大・縮小すると、それに

応じて副液室23の容積が縮小・拡大するが、この状態でのオリフィス16の特性と第1弾性体14のばね定数とは、アイドル回転数領域で低ばね定数および高減衰力を示すように設定されているため、エンジンEから車体フレームFに伝達される振動を効果的に低減することができる。

#### 【0021】

エンジンEのアイドル回転数よりも高い回転数領域では、主液室22および副液室23を接続するオリフィス16内がチョーク状態になるため、アクチュエータAを作動させて防振機能を発揮させる。即ち、振動によってエンジンEが下方に変位して主液室22の容積が減少して液圧が増加するときには、コイル31を励磁してアマチュア32を吸引する。その結果、アマチュア32は可動部材20と共に下方に移動し、可動部材20に内周を接続された第2弾性体21を下方に変形させる。これにより、主液室22の容積が増加して液圧の増加を抑制するため、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>, M<sub>r</sub>はエンジンEから車体フレームFへの下向きの荷重伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

#### 【0022】

逆に振動によってエンジンEが上方に変位して主液室22の容積が増加して液圧が減少するときには、コイル31を消磁してアマチュア32の吸引を解除する。その結果、アマチュア32は第2弾性体21の弾发力で可動部材20と共に上方に移動する。これにより、主液室22の容積が減少して液圧の減少を抑制するため、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>, M<sub>r</sub>はエンジンEから車体フレームFへの上向きの荷重伝達を防止する能動的な支持力を発生する。

#### 【0023】

尚、可動部材20の振動に伴って主液室22内の液体が隔壁板26に設けたフィルタオリフィス26aを通って行き来することで、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>, M<sub>r</sub>がエンジンEの振動周波数よりも高周波の変位を発生するのを防止し、特に25km/h～50km/hでの車両の定速走行における振動や騒音を低減する機能を発揮する。

#### 【0024】

フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>, M<sub>r</sub>はエンジンEから車体フ

レームFに伝達される荷重により制御されるが、本実施例ではクランクパルスの時間間隔から算出したクランクシャフトの角加速度の変動から前記荷重を推定し、この推定した荷重に基づいてフロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>、M<sub>r</sub>を制御するので、従来使用していた高価な荷重センサを廃止してコストの削減に寄与することができる。

#### 【0025】

また車室内にこもる排気音や吸気音の周波数はエンジン回転数と相関があるので、エンジン回転数をパラメータとしてスピーカ5を作動させ、車室内の音波を打ち消す位相の音波を発生させることで前記排気音や吸気音を低減することができる。このとき、マイクロフォン4で検知した車室内の騒音に基づいて適応制御を行うことで、車室内の騒音を効果的に低減することができる。

#### 【0026】

図5に示すように、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>、M<sub>r</sub>の制御もスピーカ5の制御も行わない場合の車室内の騒音（破線参照）に比べて、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>、M<sub>r</sub>の制御を行った場合の騒音（鎖線参照）は低下し、更にスピーカ5の制御を行った場合の車室内の騒音（実線参照）は一層低下することが分かる。特に、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>、M<sub>r</sub>の制御だけでは殆ど低減不能であった特定周波数の騒音が、スピーカ5の制御により大幅に低減している。

#### 【0027】

以上のように、フロント側およびリヤ側の能動型防振装置M<sub>f</sub>、M<sub>r</sub>を制御することでエンジンEから車体フレームFに伝達される振動を低減し、スピーカ5を制御することで車室内の騒音を低減するので、その相乗効果で車両の振動・騒音特性を改善することができる。特に、スピーカ5の適応制御に用いるマイクロフォン4は安価であり、またオーディオ装置のスピーカ5をそのまま利用することで低コストで実現可能である。

#### 【0028】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

## 【0029】

例えば、実施例ではフロント側およびリヤ側の2個の能動型防振装置 $M_f$ ,  $M_r$ を設けているが、3個以上の能動型防振装置を設けることができる。またスピーカ5の数も1個に限定されるものではない。

## 【0030】

## 【発明の効果】

以上のように請求項1に記載された発明によれば、エンジンが振動原となって車体フレームに伝達される振動は、その振動の伝達経路に配置した能動型防振装置を能動的に制御することにより効率的に低減することができ、またエンジンが振動原とならない吸気音や排気音は、車室内に配置したスピーカを能動的に制御することにより効率的に低減することができる。

## 【0031】

また請求項2に記載された発明によれば、エンジンのクランクパルス信号から推定したエンジンの振動状態に基づいて能動型防振装置を制御するので、従来必要であった荷重センサを廃止してコストの削減を図ることができる。またマイクロフォンで検出した騒音に基いてスピーカを適応制御することで、部品のばらつきや劣化に対しても対応することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

能動型防振装置を搭載した車両の全体側面図

## 【図2】

能動型防振装置の縦断面図（図3の2-2線断面図）

## 【図3】

図2の3-3線断面図

## 【図4】

図3の4-4線断面図

## 【図5】

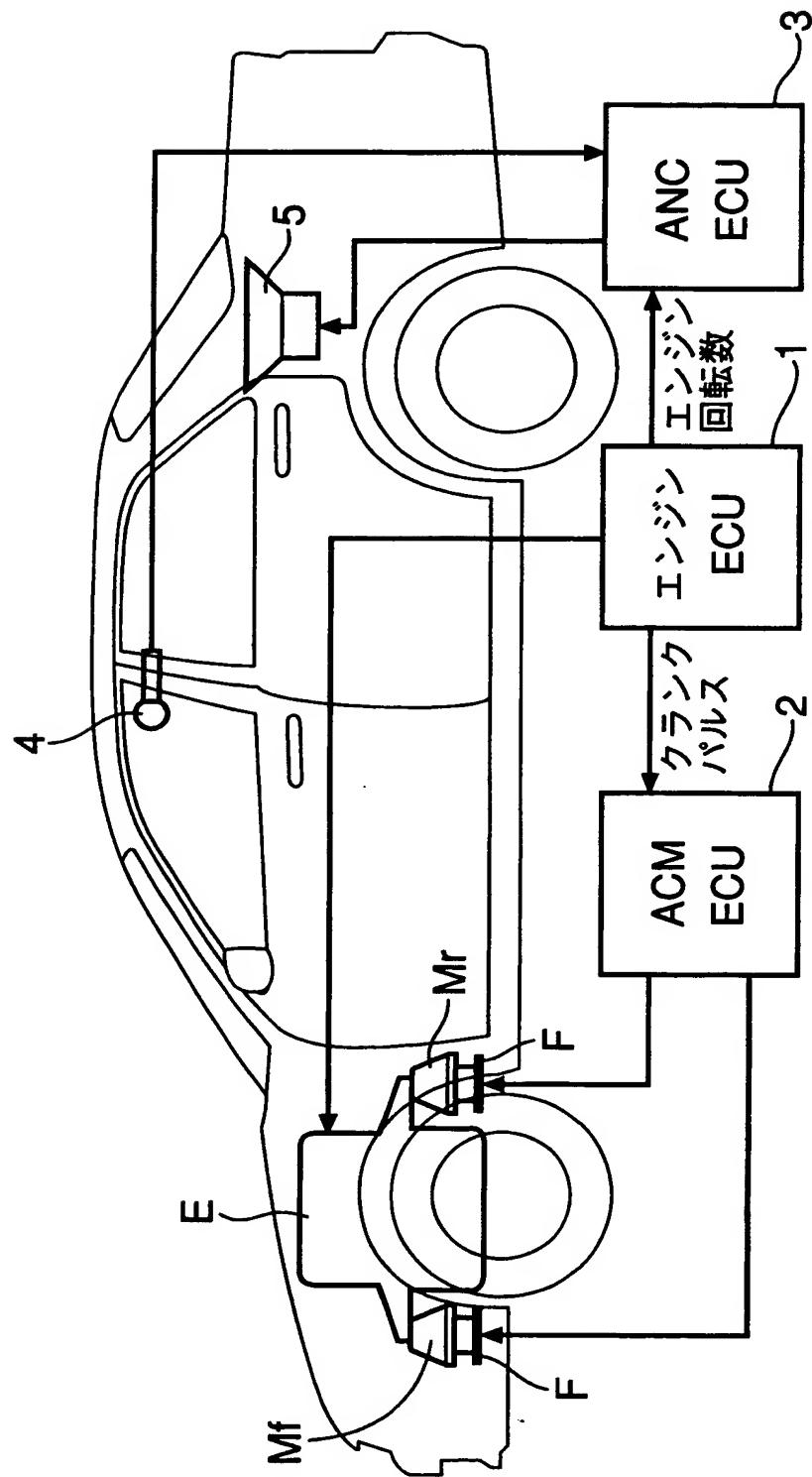
本実施例による室内騒音の低減効果を示すグラフ

## 【符号の説明】

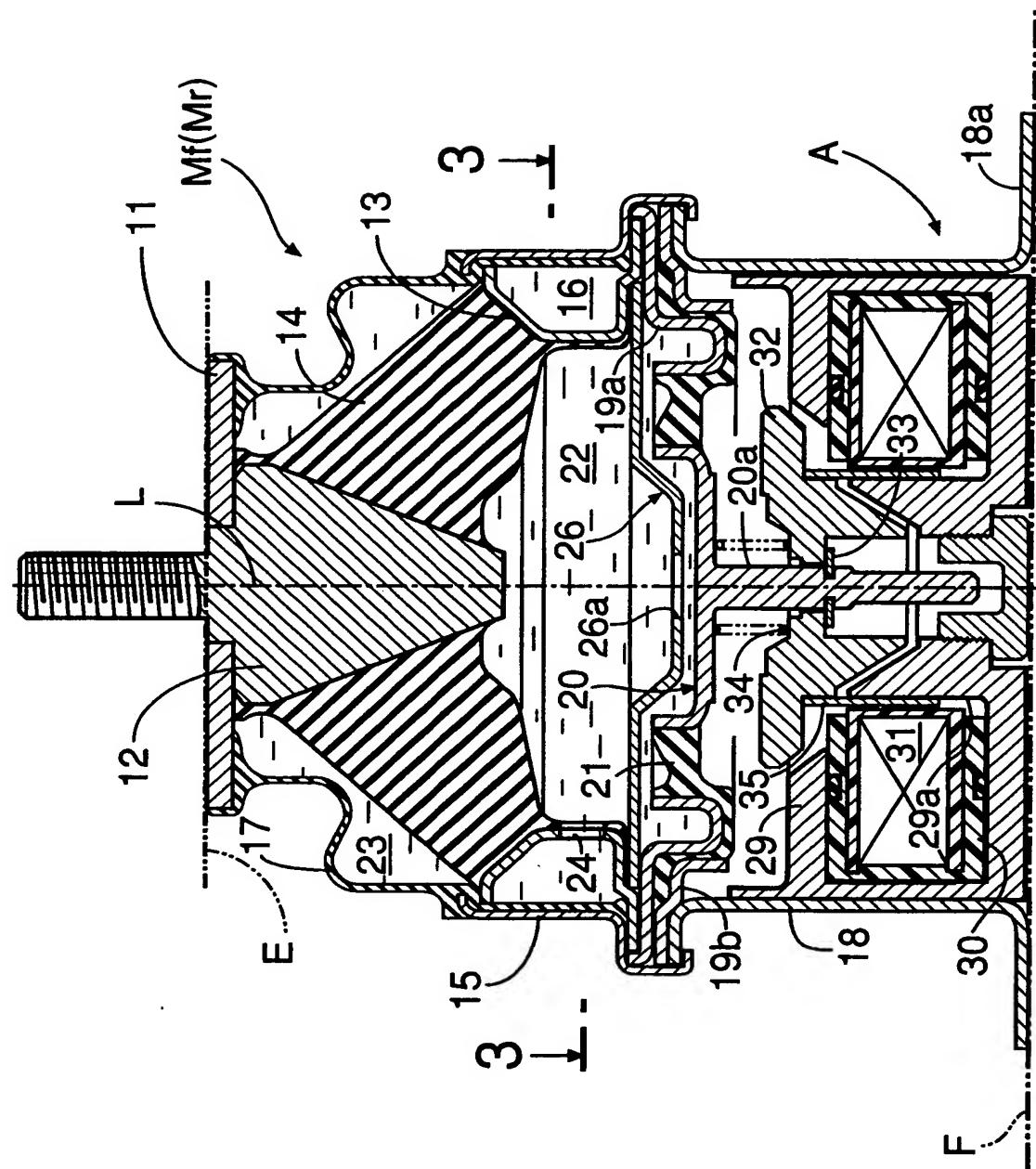
E エンジン  
F 車体フレーム  
M<sub>f</sub> フロント側の能動型防振装置（能動型防振装置）  
M<sub>r</sub> リヤ側の能動型防振装置（能動型防振装置）  
4 マイクロフォン  
5 スピーカ

【書類名】図面

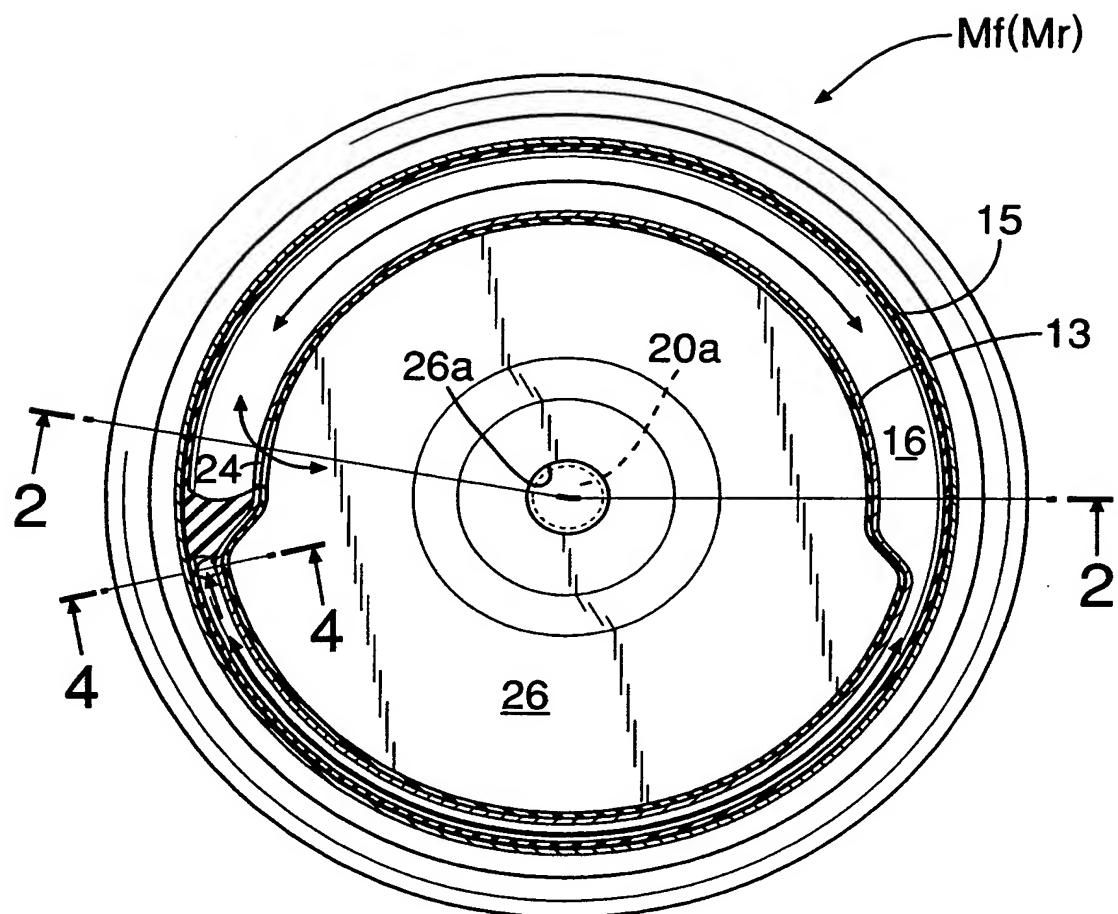
【図1】



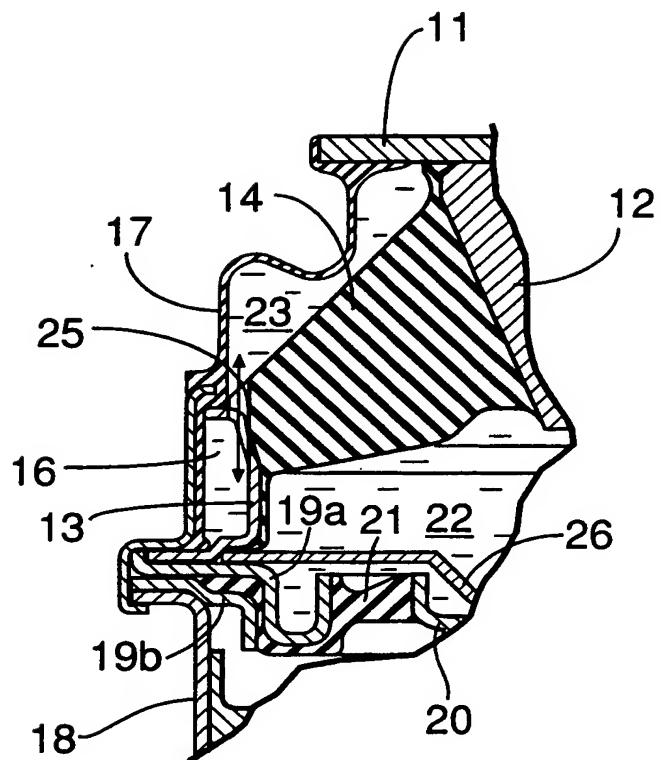
【図2】



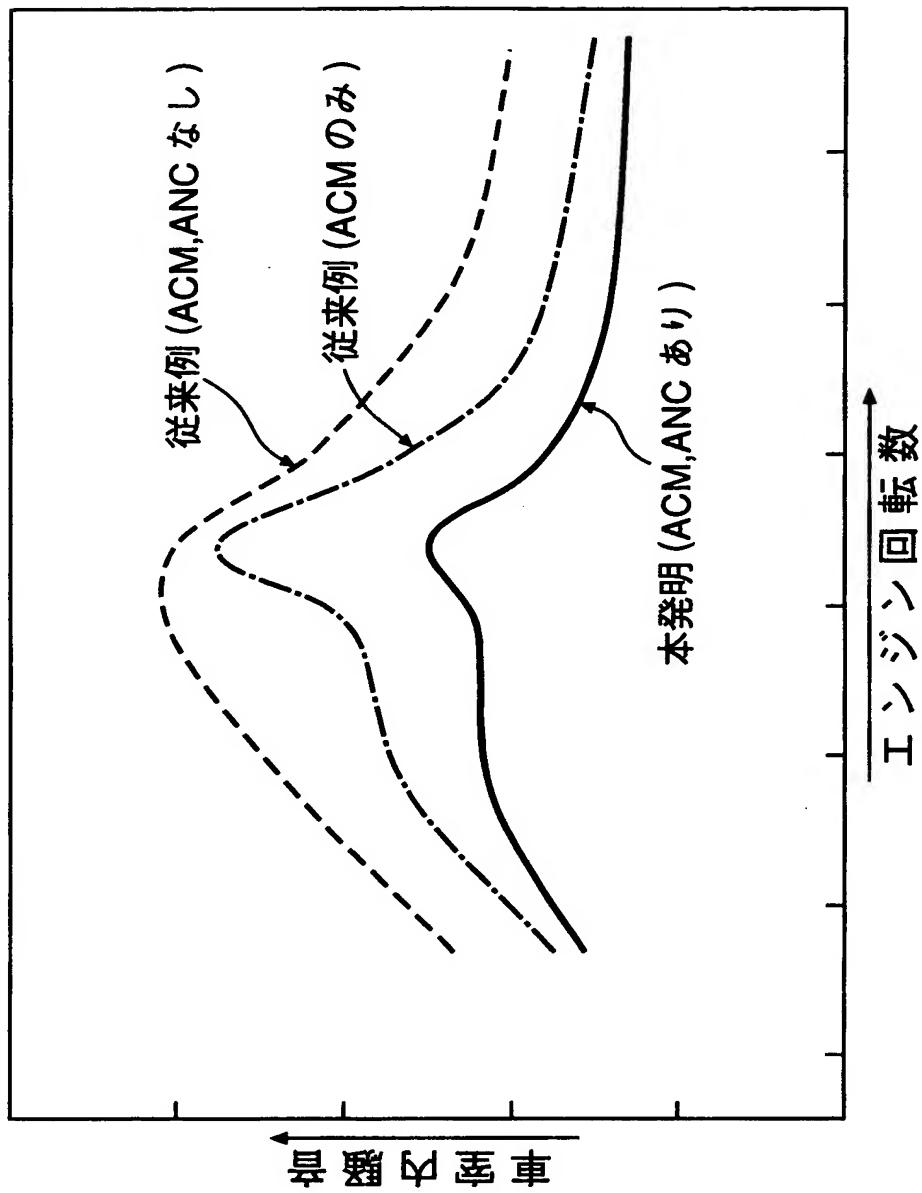
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造で自動車のエンジンの振動および騒音の両方を効果的に低減する。

【解決手段】 車体フレームFに能動型防振装置M<sub>f</sub>, M<sub>r</sub>を介してエンジンEを支持し、エンジンEのクランクパルス信号から推定したエンジンEの振動状態に基づいて能動型防振装置M<sub>f</sub>, M<sub>r</sub>を制御することでエンジンEの振動が車体フレームFに伝達されないようにし、かつ車室内にスピーカ5を配置し、エンジンEの回転数および車室内に配置したマイクロフォン4で検出した騒音に基いてスピーカ5を適応制御することで騒音の低減を図る。このように振動低減および騒音低減の相乗効果で車両の振動・騒音特性を改善することができ、またマイクロフォン4は安価であり、しかもオーディオ装置のスピーカ5をそのまま利用することで低コストで実現可能である。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏 名 本田技研工業株式会社